

Az Örvényesi-Séd (Pécsely-patak) kovaalgáinak összehasonlító vizsgálata

Sára Zoltán¹, Pór Gabriella¹, Padisák Judit², Grigorszky István¹, Borbély György¹

¹Kossuth Lajos Tudományegyetem, Növénytan Tanszék, H-4010. Debrecen, Pf. 14.

²Veszprémi Egyetem, Biológiai Intézet, H-8201. Veszprém, Pf. 158.

Kivonat:

Századunk közepén a Balatoni Limnológiai Kutatóintézet kutatói széleskörű vizsgálatokat végeztek a Balaton északi parti befolyó vizein, amelynek része volt a kovaalga flóra leírása is. Célunk az Örvényesi-Séd kovaalgáinak meghatározása és a korábbi vizsgálatokkal történő összehasonlítása volt. A vizsgálat kimutatta, hogy az elmúlt közel ötven év során a séd domináns kovaalga fajai közel ugyanazok maradtak, de sok új faj is megjelent a vízfolyásban, melyek közül néhány tömegesen elszaporodott. Ilyen fajok a *Gomphonema angustatum* az *Achnanthes minutissima* és az *A. lanceolata*. Az újonnan megjelent és az eltűnt fajok ökológiai igényeit figyelembe véve arra a megállapításra jutottunk, hogy az Örvényesi-Séd vízének minősége számottevően nem változott.

Kulcsszavak:

kovaalga, élőbevonat, Örvényesi-Séd, összehasonlító elemzés

Bevezetés

Napjainkban Magyarországon a hidrobiológiai kutatások egyik legfrekvenciáltabb objektuma a Balaton (Salánki és Nemcsók, 1997). A vizsgálatok általában magára a tóra irányulnak így a befolyó patakokat csak kevesen vizsgálják, noha a Balaton szempontjából rendkívül fontos, hogy milyen minőségű vizet kap ezekből a vízfolyásokból. Századunk közepén széleskörű vizsgálatokat végeztek a Balaton északi parti befolyó vizein, amelyek közül az egyik legjelentősebb az Örvényesi-Séd. Az algológiai vizsgálatokat Kol Erzsébet és Tamás Gizella végezte el (Kol és Tamás, 1954).

A kovaalgák csoportjának jelentőségét mutatja, hogy az Európai Unió tagállamai a kis vízfolyások vízminőségének megítélését e csoport vizsgálatával kívánja megoldani. Erre már számos országban dolgoztak ki eljárásokat (Dell'Uomo, 1996; Hofmann, 1996). Magyarországon szintén folynak erre irányuló törekvések (Padisák és mtsai, 1991), de konkrét eljárást még nem dolgoztak ki.

Vizsgálataink célja elsősorban a majd ötven évvel ezelőtti állapotokhoz képest a kovaalga flórában történt változások feltérképezése és egy pontos fajlista felállítása. Ezek a vizsgálatok előtanulmányként szolgálhatnak egy konkrét monitorozási rendszer kidolgozásához, valamint azoknak a hatásoknak a megismeréséhez, amelyek az egyes fajok megjelenését vagy eltűnését okozhatják.

Vizsgálati terület

Az Örvényesi-Sédet a Zádor-küttől Örvényes településig vizsgáltuk. Ezen a területen 11 mintavételi helyet jelöltünk ki (1. ábra) úgy, hogy azok lehetőség szerint azonosak legyenek a korábbi vizsgálatok helyszíneivel (Kol és Tamás 1954).

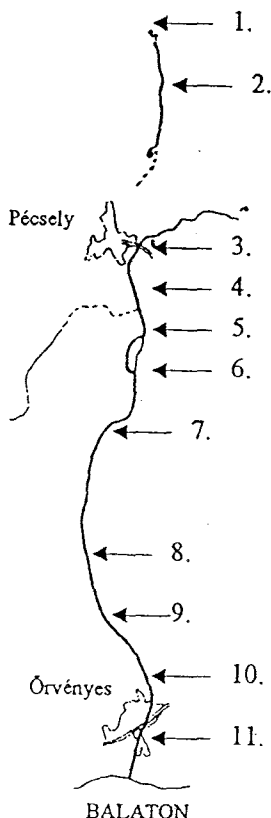
1. Zádor-kút
2. A Zádor-víz HA 1944 feliratú pince előtti szakasza
3. Pécsely település, templom
4. A Vászolyi-ág betorkollása előtti rész
5. Klára-puszta előtti híd
6. Klára-puszta az elterelt víz visszavezetése
7. Szakadék-völgy eleje
8. Szakadék-völgy vége
9. A Marhaitatónak nevezett rész utáni szakasz
10. Az Örvényes előtti köhid
11. Örvényes, a séd és a 71-es főút találkozásánál

Anyag és módszer

A mintavételi alzat kiválasztásánál a Kelly és mtsai (1998) által javasolt irányelveket követtük, így elsősorban a kővekről történő mintavételt részesítettük előnyben. A helyi adottságokat és a korábbi vizsgálatot is figyelembe véve, olykor szükségesnek tartottuk a növényzetről történő mintavételt is. A mintavételek alkalmával a megmintázandó szubsztrátot műanyag zacskóba tettük és feldíktáztuk. Közvetlenül a gyűjtést követően a laboratóriumban rövidsértű fogkefével eltávolítottuk a bevonatot és gyűjtőtűbebe mostuk. A további felhasználásig a mintákat 3-5%-os formalinnal tartósítottuk. A tartós preparátum elkészítéséhez az előzőek szerint tartósított minta egy részét használtuk fel. Először néhány csepp tömény sósavat adtunk hozzá a mézszemesek eltávolításának céljából, majd tömény kénsavval elegyítettük és elszívófülke alatt elszáraztattuk. Ezután óvatosan kálium-nitrátot adtunk a fekete folyadékhoz, így az kitisztult, sok deszillált vízzel óvatosan összekevertük és üleptettük. Egy napi állás után a savas vizet leöntöttük és ismét deszillált vizet adtunk hozzá. Ezt az eljárást addig ismételtük, míg a leöntendő vízbe mártott lakmuspapír már nem pirosodott meg (Padisák és Hortobágyi, 1991). Az edény alján maradt anyagot óvatosan összekevertük, majd egy cseppjét fedőlemezre szárítottuk. Ezt a szárított anyagot mikroszkóp alatt megvizsgáltuk, hogy a kovaalgák megfelelő sűrűségben vannak-e rajta. Ha túl kevés volt az alga, további cseppeket szárítottunk a fedőlemezre. Ha elértük a megfelelő sűrűséget, akkor ezt egy tárgylemezre cseppentett nagy törésmutatójú anyagba (Stirax, Hyrax, Naphrax) ágyaztuk. A beágyazó anyagban lévő oldószer eltávolítása érdekében a preparátumot igen óvatosan melegítettük. Az így elkészített preparátumokat 100x-os nagyításon immerziós lencsével vizsgáltuk (Axiovert-100, Olympus BX-50).

Eredmények és értékelés

Az Örvényesi-Sédet az elmúlt közel ötven év során számos antropogén hatás érte. Zádor-küttől mintegy tíz méter hosszán a medret kibetonozták, és az ezt követő szakasz szintén mesterségesen lett kialakítva. A 2. mintavételi hely után kb. 150 méterrel a séd vizét egy kisebb tóba vezették, ahonnan kis vízhozam esetén egyáltalán nem, nagyobb vízhozam esetén is csak néhány méterrel folyik tovább a víz, azután elszivárog. Pécsely településnél a Séd már csak a másik ágból (Füz-kút, Bőkei-forrás) táplálkozik. Pécsely és a Szakadék-völgy között fekszik Klára-puszta, ahol lovasudvar üzemel. Itt a víz nagyobbik részét egy mesterségesen kialakított mederbe terelik, amely a lovasudvaron keresztülhaladva csatlakozik vissza az eredeti mederbe. Klára-pusztának a Séd élővilágára gya-



1. ábra. Mintavételi helyek

Fig. 1: Location of sampling stations

korolt hatását már több élőlénycsoporton is megvizsgálták (Annelida, Collembola, Rodentia, Insectivora), de számottevő különbségeket csak a rácsalók alapján tudtak kimutatni a lovasudvar területén (Dózsa-Farkas K. és mtsai, 1997, Farkas J., 1997). Vizsgálataink során jelentős különbségek faji szinten nem mutatkoztak, de egyes fajok (pl.: *Gomphonema olivaceum*) feltűnően nagy egyedszámban fordultak elő, így a következőkben sorra kerülő dominancia viszonyok vizsgálatánál valószínűleg kimutatható lesz az antropogén hatás. A Klára-pusztától Örvényesig terjedő szakasz emberi beavatkozásoktól mentes terület. Az Örvényesimalom utáni szakaszon a sód vize ismét kibetonozott mederben folyik.

A minták feldolgozása során 95 fajt sikerült azonosítani, ami 31-gyel több annál, amennyit az ötvenes években találtak (Kol és Tamás, 1954). Ebből a 95 fajból 38 olyan fajt találtunk, amely már az 1954-es vizsgálatnál is előkerült (1. táblázat).

1. táblázat. Az Örvényesi-Sédből 1954-ben és 1999-ben is kimutatott fajok listája

Table 1: Species found both in 1954 and 1999 in the Örvényesi-Séd

Taxonok	Mintavételi helyek										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Cyclotella ocellata</i> Pantocsek	x										
<i>Ampora libyca</i> Ehrenberg		x	x								
<i>A. ovalis</i> (Kützing) Kützing											
<i>A. pediculus</i> (Kützing) Grunow	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>A. veneta</i> Kützing	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg											
<i>C. placentula</i> Ehrenberg	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	x	x									
<i>C. tumidula</i> Grunow in A. Schmidt et al.	x	x	x	x	x						
<i>Diatoma vulgaris</i> Bory											
<i>Diplois ovalis</i> (Hille) Cleve	x	x									
<i>D. puella</i> (Schumann) Cleve	x										
<i>Fragilaria construens</i> (Ehrenberg) Grunow											
<i>F. fasciculata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot	x	x									
<i>F. ulna</i> (Nitzsch) Lange-Bertalot	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Gomphonema angustum</i> Agardh	x	x	x	x	x						
<i>G. gracile</i> Ehrenberg	x	x									
<i>G. olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>G. parvulum</i> (Kützing) Kützing	x										
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow	x										
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C. A. Agardh	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Navicula capitata</i> Ehrenberg											
<i>N. cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs in Pritchard	x										
<i>N. cryptocephala</i> Kützing	x										
<i>N. elginensis</i> (Gregory) Ralfs in Pritchard											
<i>N. halophila</i> (Grunow) Cleve		x									
<i>N. lanceolata</i> (Agardh) Ehrenberg	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. tripunctata</i> (O. F. Müller) Bory	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. veneta</i> Kützing											
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. linearis</i> (Agardh) W. Smith	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. paleacea</i> (Grunow) Grunow in Van Heurck	x	x	x	x	x						
<i>N. sigma</i> (Kützing) W. Smith											
<i>N. sigmoides</i> (Nitzsch) W. Smith											
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Ag.) Lange-Bert.											
<i>Stauroneis smithii</i> Grunow	x	x	x	x							
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer és Lange-Bertalot	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Az Örvényesi-Sédre névze új fajokat (57) a 2. táblázat tartalmazza. A korábbi vizsgálat alkalmával 25 olyan fajt találtak (3. táblázat), amelyet mostani vizsgálataink során nem sikerült kimutatni.

A korábbi és a mostani vizsgálat 38 közös faja azt mutatja, hogy az Örvényesi-Séd kovaalga flórájában mérsékelt változások következtek be az elmúlt közel ötven év során, mivel az eltűnt és az újonnan megjelent fajok nagy része csak szórványosan fordult elő. Mindenképpen figyelembe kell venni ezen fajok ökológiai igényeit, mert ezek mutathatják a következő változás irányát. Az egyik új faj a *Gomphonema angustum*, amelyet minden mintavételi helyen megtaláltunk és több helyen is nagy tömegben jelent meg. Ennek a fajnak a jelenléte semmiképpen sem tekinthető kedvezőtlen változásnak a sód vízminősége szempontjából, mivel a *G. angustum* igen érzékeny az erős szerves szennyezésre és β-mezozapróbnál magasabb terheltségű vízben már nem található meg (Krammer et Lange-Bertalot, 1986). Tömegesen előforduló új faj még az *Achnanthes minutissima* és az *A. lanceolata*. Ennek a két fajnak a jelenlétéből nehéz következtetéseket levonni, mert ezek igen különböző vízminőségű vizekből is előkerülhetnek (Krammer et Lange-Bertalot, 1991). A *Navicula cryptotenella* szintén minden mintavételi helyről előkerült, bár jelenléte sehol sem volt tömeges. Ez a faj az oligo- és β-mezozaprob vizek jó indikátorfaja. Van néhány faj, mely csak kevés mintavételi helyről került elő, de ott meghatározó alkotója volt az élővilagot. Az egyik ilyen faj a *Denticula tenuis*, melyet jelentős mennyiségben csak a Zádor-kút vizében találtunk. Ez a faj az északi-alpin régió egyik ellegzetes faja (Krammer et Lange-Bertalot, 1988), így érthető, hogy azllandóan alacsony hőmérsékletű forrás vizében található nagy számban.

Érdemes kiemelni még a *Cocconeis disculus* megjelenését, amely - ugyan csak egy ízben fordult elő - a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszerben (Török (szerk.), 1997) kiemelt kovaalga fajként szerepel. A *Navicula halophila* és a *Cyclotella ocellata* mindkét vizsgálat alkalmával jelen volt az Örvényesi-Sédben és ez a két faj szintén szerepel az előbb említett rendszerben. Az eltűnt fajok jelentős hányada az előző vizsgálatban csak szórványosan fordult elő, így eltűnésüknek feltehetően nincs nagy jelentősége. Van azonban néhány faj, amely akkoriban jelentős mennyiségben fordult elő, mára viszont teljesen eltűnt. Az egyik ilyen faj a *Navicula radiosa*, amely igen érzékeny a különféle szennyezésekre, így eltűnése kedvezőtlen jelenség lehet.

A kutatást az Országos Tudományos Kutatási Alap (T029636) támogatta.

2. táblázat. Az Örvényesi-Séd kovaalga flórájára új fajok
Table 2: Species new for the diatom flora of the Örvényesi-Séd

Taxonok	Mintavételi helyek										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Brébisson) Grunow	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>A. lanceolata</i> ssp. <i>dubia</i> (Grun.) Lange-Bertalot	x	x	x	x							
<i>A. cf. minutissima</i> Kützing	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Asterionella formosa</i> Hassal											
<i>Caloneis bacillum</i> (Grunow) Cleve	x	x									
<i>Cocconeis disculus</i> (Sch.) Cleve											
<i>C. neodiminuta</i> Krammer											
<i>Cymbella cistula</i> (Ehrenberg) Kirchner	x										
<i>C. sinuata</i> Gregory	x										
<i>Denticula tenuis</i> Kützing	x	x									
<i>Diplois elliptica</i> (Kützing) Cleve											
<i>D. oblongella</i> (Naegeli) Cleve-Euler	x	x									
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	x										
<i>Eantonia bilunaris</i> (Ehrenberg) Mills											
<i>E. rhomboides</i> Hustedt	x										
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>F. neoproducta</i> Lange-Bertalot	x										
<i>Frustulia vulgaris</i> (Thwaites) De Toni	x	x	x								
<i>Gomphonema angustum</i> (Kütz.) Rabenhorst	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>G. clavatum</i> Ehrenberg											
<i>G. insigne</i> Gregory											
<i>Gyrosigma attenuatum</i> (Kützing) Rabenhorst											
<i>G. nodiferum</i> (Grunow) Reimer	x	x	x								
<i>Navicula clementis</i> Grunow											
<i>N. costulata</i> Grunow in Cleve et Grunow											
<i>N. cryptotenella</i> Lange-Bertalot	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. gregaria</i> Donkin											
<i>N. cf. indifferens</i> Hustedt	x	x	x								
<i>N. cf. insculabilis</i> Krasske											
<i>N. cf. lentii</i> Hustedt in A. Schmidt et al.											
<i>N. meniscus</i> Schumann	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. pseudonivalis</i> Bock	x										
<i>N. pupula</i> Kützing	x										
<i>N. pygmaea</i> Kützing											
<i>N. trivialis</i> Lange-Bertalot											
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	x										
<i>N. angustata</i> (W. Smith) Grunow											
<i>N. calida</i> Grunow in Cleve et Grunow											
<i>N. capitellata</i> Hustedt in A. Schmidt et al.											
<i>N. constricta</i> (Kützing) Grunow											
<i>N. filiformis</i> (W. Smith) Van Heurck											
<i>N. flexoides</i> Geider											
<i>N. frustulum</i> (Kütz.) Grunow	x	x	x	x							
<i>N. levidensis</i> (W. Smith) Grunow											
<i>N. microcephala</i> Grunow	x										
<i>N. palea</i> (Kützing) W. Smith	x	x	x	x							
<i>N. socialis</i> Hustedt	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>N. sublinearis</i> Hustedt											
<i>N. tubicola</i> Grunow in Cleve et Grunow											
<i>Planularia borealis</i> Ehrenberg	x										
<i>P. braunii</i> (Grunow) Cleve											
<i>P. globiceps</i> Gregory											
<i>P. ludii</i> Hustedt											
<i>P. microstauron</i> (Ehrenberg) Cleve											
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) O. Müller	x										
<i>Surirella angusta</i> Kützing											
<i>S. turrida</i> W. Smith											

Irodalom

- Dell'Uomo, A. (1996) Assessment of water quality of an Appennine river as a pilot study for diatom-based monitoring of Italian watercourses. In Whitton BA, Rott E (Eds) *Use of algae for monitoring rivers II*. Institute für Botanik, Universität Innsbruck. p.65-72
- Dózsa-Farkas, K., Csuzdi, Cs., Pobozsny, M. és Zicsi, A., (1997) Az Örvényesi-Séd Annelida és Collembola faunájának vizsgálata egy humán hatásnak (lovasudvar) kitett területen. *Kutatói Jelentések*. Balaton Alapítvány (Tihany)
- Farkas, J. (1997) Kismérségek (Rodentia, Insectivora) vizsgálata az Örvényesi-Séd antropogén hatásnak kitett egyik szakaszán (Klára-pusztán). *Kutatói Jelentések*. Balaton Alapítvány (Tihany)

- Hofmann, G. (1996) Recent developments in the use of benthic diatoms for monitoring eutrofication and organic pollution in Germany and Austria. In: Whitton BA, Rott E (Eds) *Use of algae for monitoring rivers II*. Institute für Botanik, Universität Innsbruck. p.73-78
- Kelly, M. G., Cazaubon, A., Coring, E., Dell'Uomo, A., Ector, L., Goldsmith, B., Guasch, H., Hürlimann, J., Jarlman, A., Kawecka, B., Kwadrans, J., Laugaste, R., Lindstrom, E.-A., Leitao, M., Marvan, P., Padisák, J., Pipp, E., Prygiel, J., Rott, E., Sabater, S., van Dam, H. and Vizinet, J., (1998) Recommendations for the routine sampling of diatoms for water quality assessments in Europe. *Journal of Applied Phycology* 10:215-224.
- Kol E. és Tamás G. (1954) A Pécsely-patak mikrovegetációja. *Annal. Biol. Tihany* 22:87-106.
- Krammer, K. und Lange-Bertalot, H. (1986) Bacillariophyceae 1. Teil: Naviculaceae. In: Pascher, A. *Süsswasserflora von Mitteleuropa Band 2/1*. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Krammer, K. und Lange-Bertalot, H. (1988) Bacillariophyceae 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Pascher, A. *Süsswasserflora von Mitteleuropa Band 2/2*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- Krammer, K. und Lange-Bertalot, H. (1991) Bacillariophyceae 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1-4. In: Pascher, A. *Süsswasserflora von Mitteleuropa Band 2/4*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena
- Padisák J. és Hortobágyi, T. (1991) Kovamoszatok-Bacillariophyceae In: Simon T. (szerk.) *Baktérium-, alga-, zuzmó- és mohahatározó*. p. 166-184. Tankönyvkiadó, Budapest.

- Padisák, J., Ács, É., Rajczy, M. and Kiss, K.T. (1991) Use of algae for monitoring rivers in Hungary. In: Whitton BA, Rott E and Friedrich G. (Eds) *Use of algae for monitoring rivers I*. Institute für Botanik, Universität Innsbruck. p. 123-128.
- Salánki, J. és Nemcsók, J. (szerk.) (1997) A Balaton-kutatás eredményei 1981-1996). *VEAB, Veszprém*, ISBN 963 7385 452.
- Török, K. (szerk.) (1997) Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer IV. *Növényfajok*. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest

3. táblázat.

Az 1954-ben még jelenlévő, de 1999-ben már hiányzó fajok az Örvényesi-Sédben

Table 3:

Species found in 1954 but absent in 1999 in the Örvényesi-Séd

Taxonok	Gyrosigma spencerii (Quckett) Griffith és Henfrey
Cyclotella meneghiniana Kützinger	Navicula butnheimii Grunow in Van Heurck
C. stelligera Cleve et Grunow (in Van Heurck)	N. capitatoradiata Germán
Campylodiscus hibernicus Ehrenberg	N. nivalis Ehrenberg
Cymatopleura elliptica (Brébisson) W. Smith	N. placentalis (Ehrenberg) Kützinger
C. soles (Brébisson) W. Smith	N. radiosa Kützinger
Cymbella amphicephala Nagel in Kützinger	N. rhynchocephala Kützinger
C. cymbiformis Agardh	N. vitabunda Hustedt
C. prostrata (Berkeley) Cleve	Neidium productum (W. Smith) Cleve
C. silesiaca Bleisch in Rabenhorst	Nitzschia hamburgensis Lange-Bertalot
C. tumida (Brébisson) Van Heurck	N. vermicularis (Kützinger) Hantzsch in Rabenhorst
Diatoma tenuis Agardh	N. vitrea Norman
Fragilaria crotonensis Kitton	Surirella robusta Ehrenberg

Comparative analysis of diatoms of the Örvényesi-séd (Pécsely-patak)

Sára, Z., Pór, G., Padisák, J., Grigorszky, I., Borbély, Gy.

Abstract:

In the middle of this century the researchers of the Balaton Limnological Institute investigated the northern inflowing streams of Lake Balaton. This investigation included the description of the diatom flora. The aim of our research was to compare our records with those of the earlier investigations. The results show that only slight differences were detected concerning the dominant diatom species during the last fifty years, but lots of new species occurred and sometimes were highly abundant (*Gomphonema angustatum*, *Achnanthes minutissima*, *A. lanceolata*). Based on the ecological tolerance of newly appeared and disappeared species the water quality of the Örvényesi-séd has not changed significantly.

Keywords:

diatoms, perifiton, Örvényesi-séd, comparative analysis

